

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดปฏิบัติการทดสอบมิลลิเมตรเวฟสำหรับเทคโนโลยี 5G
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 9,000,000 บาท
4. ชุดปฏิบัติการทดสอบมิลลิเมตรเวฟสำหรับเทคโนโลยี 5G ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล
จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 สายอากาศสำหรับทดสอบ	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 2,840,000 บาท
4.2 เครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ ชนิดเรียลไทม์แบบหิ้วถือ	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 5,246,000 บาท
4.3 เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า	จำนวน 1 เครื่อง	วงเงิน 24,000 บาท
4.4 ปรับปรุงห้องสำหรับการเรียนการสอน	จำนวน 1 งาน	วงเงิน 890,000 บาท

5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ประกอบด้วย

5.1. สายอากาศสำหรับทดสอบ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นสายอากาศสำหรับทดสอบ ใช้สำหรับการเรียนการสอนในภาควิชา ให้นักศึกษาได้เรียนรู้

คุณลักษณะทางเทคนิค

- 5.1.1. สายอากาศระบุตำแหน่งพื้นผิวโลก (GPS) จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1.1 มีคุณสมบัติการใช้งานย่านความถี่ GPS
 - 5.1.1.2 มีค่าความต้านทานอินพุตที่ ไม่น้อยกว่า 50 โอห์ม
 - 5.1.1.3 มีหัวต่อชนิด SMA(m) พร้อมสายนำสัญญาณความยาวอย่างน้อย 4 เมตร
- 5.1.2 สายอากาศรอบทิศทาง (Omni-directional antenna) สำหรับทดสอบคลื่น 4G และ 5G จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.2.1 มีย่านการทำงาน 3 ช่วงความถี่ ประกอบด้วย
 - 5.1.2.1.1 ช่วงความถี่ตั้งแต่ 617 MHz ถึง 960 MHz
 - 5.1.2.1.2 ช่วงความถี่ตั้งแต่ 1710 MHz ถึง 3700 MHz
 - 5.1.2.1.3 ช่วงความถี่ตั้งแต่ 3000 MHz ถึง 6000 MHz
 - 5.1.2.2 มีอัตราขยาย (Gain) แต่ละย่านความถี่การทำงาน ประกอบด้วย
 - 5.1.2.2.1 อัตราขยายไม่ต่ำกว่า 3 dBi ความถี่ตั้งแต่ 617 MHz ถึง 960 MHz
 - 5.1.2.2.2 อัตราขยายไม่ต่ำกว่า 4 dBi ความถี่ตั้งแต่ 1710 MHz ถึง 3700 MHz
 - 5.1.2.2.3 อัตราขยายไม่ต่ำกว่า 5 dBi ความถี่ตั้งแต่ 3000 MHz ถึง 6000 MHz
 - 5.1.2.3 มีการโพลาไรซ์เป็นแบบเชิงเส้นหรือแบบวงกลม
 - 5.1.2.4 มีค่าความต้านทานอินพุตที่ ไม่น้อยกว่า 50 โอห์ม
- 5.1.3 สายอากาศรอบทิศทางสำหรับคลื่นมิลลิเมตรเวฟ จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.3.1 มีย่านการทำงานในช่วงความถี่ตั้งแต่ 26.5 GHz ถึง 40 GHz
 - 5.1.3.2 มีอัตราขยาย (Gain) ไม่ต่ำกว่า 3 dBi
 - 5.1.3.3 มีการโพลาไรซ์เป็นแบบเชิงเส้นหรือแบบวงกลม
 - 5.1.3.4 มีค่าความต้านทานอินพุตที่ ไม่น้อยกว่า 50 โอห์ม

5.1.4 สายอากาศชี้ทิศทางแบบแถบความถี่กว้าง

จำนวน 1 ชุด

5.1.4.1 มีย่านการทำงานในช่วงความถี่ตั้งแต่ 380 MHz ถึง 35 GHz

5.1.4.2 มีอัตราขยาย (Gain) ไม่ต่ำกว่า 5 dBi

5.1.4.3 มีการโพลาไรซ์เป็นแบบเชิงเส้นหรือแบบวงกลม

5.1.4.4 มีค่าความต้านทานอินพุตที่ไม่น้อยกว่า 50 โอห์ม

คุณลักษณะอื่น

1. มีการอบรมการใช้งานเครื่อง ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง โดยอบรมทฤษฎีหลักการใช้งานสายอากาศ การบำรุงรักษาอุปกรณ์ พร้อมเอกสารประกอบการอบรม
2. ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
3. สินค้ารับประกัน 1 ปี

5.2 เครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

- 5.2.1 เป็นอุปกรณ์เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ ความถี่ตั้งแต่ 9 kHz. ถึงความถี่ 43.5 GHz. ที่มีมอดูเลชันแบนด์วิดท์ 110 MHz. หรือดีกว่า
- 5.2.2 เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ ต้องประกอบไปด้วยฟังก์ชันการทดสอบ 5G new radio, LTE, Spectrogram, EIRP, Field Strength, Occupied Bandwidth, Channel Power, Adjacent Channel Power, Spectral Emissions Mask, Signal Strength, RSSI และ Carrier Aggregation เป็นอย่างน้อย
- 5.2.3 เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ สามารถตรวจวัดค่า 5G Electromagnetic Field ในย่านความถี่ FR1 และ FR2 พร้อมสายอากาศชนิด Isotropic ตามมาตรฐาน ICNIRP.
- 5.2.4 เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ สามารถทดสอบค่าความแรงของสัญญาณ 5G ใน Indoor และ Outdoor พร้อมระบุลงในแผนที่ได้
- 5.2.5 เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สามารถทำงานนอกสถานที่ได้สะดวก มี Internal Preamplifier, เครื่องรับสัญญาณ GPS และ แบตเตอรี่ในตัว สามารถทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ชั่วโมง น้ำหนัก ไม่เกิน 6 kgs. หรือดีกว่า
- 5.2.6 เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ มีหน้าจอสีชนิดทัชสกรีน สะดวกในการใช้งาน ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้วหรือดีกว่า
- 5.2.7 อุปกรณ์ที่เสนอต้องรับประกันคุณภาพหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี และผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียวยาวแบบหัวถือ โดยมีหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อรับรองคุณภาพและการบริการหลังการขาย โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ย่านความถี่	: 9 kHz ถึง 43.5 GHz หรือดีกว่า
2. ความละเอียดการจูน	: 1Hz หรือดีกว่า
3. อายุ	: $\pm 1.0 \times 10^{-6}$ per 10 years หรือดีกว่า
4. ความละเอียด	: $\pm 0.3 \times 10^{-6}$ (25 °C $\pm$ 25 °C) plus aging หรือดีกว่า
5. ย่านไดนามิก (ที่ 2.4 GHz)	: > 106 dB in 1 Hz RBW หรือดีกว่า
6. DANL	: -135 dBm @ 43.5 GHz หรือดีกว่า
7. DANL (Preamp on)	: -152 dBm @ 43.5 GHz หรือดีกว่า
8. สัญญาณรบกวนเฟส (ออฟเซตจาก 1 GHz)	: -123 dBc/Hz @ 10 MHz หรือดีกว่า
9. ความละเอียดแบนด์วิดท์ (RBW)	: 1 Hz up to 10 MHz หรือดีกว่า
10. วิดีโอแบนด์วิดท์ (VBW)	: 0.1 Hz up to 10 MHz หรือดีกว่า
11. RTSA	: 2.05 μ s POI หรือดีกว่า
12. ฟังก์ชันการกวาด	: Single/Continuous, Restart, Sweep Once, Sweep to N, Gated Sweep หรือมากกว่า
13. จำนวนจุดการกวาด	: 10 to 10,001 หรือดีกว่า
14. เวลาการกวาด	: 60ns to 3600s in zero span หรือดีกว่า
15. ย่านระดับอ้างอิง	: -150 dBm to +30 dBm หรือดีกว่า
16. ความละเอียดการลดทอน	: 0 to 65dB, 5dB steps หรือดีกว่า
17. ระดับอ้างอิงออฟเซต	: 99.9 dB external loss to 99.9 dB external gain หรือดีกว่า
18. Third-Order Intercept (TOI)	: +20 dBm @ 43.5 GHz. หรือดีกว่า
19. P1dB	: +12 dBm @ 43.5 GHz. หรือดีกว่า
20. ความผิดเพี้ยนฮาร์โมนิคอันดับสอง	: -75 dBc @ 43.5 GHz. หรือดีกว่า
21. เทรส	: 6 เทรส หรือมากกว่า
22. ฟังก์ชันเทรส	: Clear/Write, Average, Max Hold, Min Hold, Rolling Average, Rolling Max Hold, Rolling Min Hold หรือมากกว่า
23. Spectrogram Trace Time/Position Cursor	: 6 Cursors หรือมากกว่า
24. Markers	: 12 Markers หรือมากกว่า
25. การติดตั้งเส้นจำกัด	: Upper/Lower, Limit On/Off, Limit Alarm On/Off, Set Default Limit Line, Absolute/Relative, Mirror On/Off, Default Limit หรือมากกว่า
26. ตัวรับ GPS	: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou หรือมากกว่า
27. ความแม่นยำความถี่สูง	: $< \pm 2.5 \times 10^{-8}$ with GPS On, 3 minutes after satellite lock หรือดีกว่า

คุณลักษณะของเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมแบบเรียลไทม์

28. Probability of Intercept	: 2.055 μ s หรือดีกว่า
29. สเปน	: 110 MHz หรือดีกว่า
30. Persistence	: Infinite or Variable from 0 to 10s หรือดีกว่า
31. Acquisition Time	: 50ms to 5s หรือดีกว่า
32. อัตรา FFT	: 527,000 FFT/s หรือดีกว่า
33. สัญญาณที่สามารถตรวจจับได้ต่ำสุด	: 5ns หรือดีกว่า

การกวาดแบบเกต

34. เวลาเฟรม	: 1s, 20ms, 10ms หรือดีกว่า
35. การหน่วงเกต	: 200ms หรือดีกว่า
36. ความยาวเกต	: 1 μ s to 200ms หรือดีกว่า
37. กำลังเปรียบเทียบกับเวลา, ความยาวแสดงผล	: 100 μ s to 200ms หรือดีกว่า

การวิเคราะห์สัญญาณแอลทีอี

38. การวัดผลสรุป PCI	: Physical Cell ID, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Status of Primary Synchronization Signal (PSS), MIMO Time Alignment Error, Resource Block Power (number of active RBs, percentage Utilization, OFDM symbol transmit power (OSTP)) หรือดีกว่า
39. การวัดกำลังงานของสัญญาณ (dBm)	: Physical Broadcast Channel Power (PBCH), Sync Signal (SS), Reference Signal (RS), OFDM Symbol Transmit Power (OSTP) หรือดีกว่า
40. การวัดความผิดเพี้ยนเชิงขนาดเวกเตอร์ (%)	: Physical Broadcast Channel (QPSK), Physical Downlink Shared Channel (QPSK), PDSCH (16-QAM, 64-QAM, 256-QAM) หรือดีกว่า
41. Demod Summary View	: PCI, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Sync Status, Power (PBCH, SS, RS), EVM (PBCH(QPSK), PDSCH (QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM) หรือดีกว่า
42. Time Alignment Error (TAE) View	: PCI, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Sync Status, TAE between each antenna pair, Power (RS, SS), EVM (RMS, PEAK) หรือดีกว่า
43. Resource Block View	: PCI, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Sync Status, RB (number of active RBs, Utilization, OSTP), EVM (QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM) หรือดีกว่า

44. การวัดช่องกำลังงาน : Total Channel Power, Total Power Spectral Density (PSD), Limit Test (Power and PSD) หรือดีกว่า
45. การวัดช่องสเปคตรัม : Occupied Bandwidth (OBW), Total Power, Occupied Bandwidth, Limit Test (OBW) หรือดีกว่า
46. Carrier Aggregation Component Carriers : Eight Component Carriers หรือดีกว่า
47. การวัด PCI : Physical-layer Cell ID (PCI), RS Power, EVM (% rms), Frequency Error (Hz) หรือดีกว่า

การวัดเอ็นอาร์ 5G

48. การวัดหลายลำคลื่น : Physical-layer Cell ID, Beam Index, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, SS-RSRP (dBm), SS-RSRQ (dB), SS-SINR (dB), Sync and Demod Status Indicators, Beam Power (dBm) หรือดีกว่า
49. การวัดลำคลื่นเดี่ยว : Physical Cell ID, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, SS-RSRP (dBm), SS-RSRQ (dB), SS-SINR (dB), Sync and Demod Status Indicators, Block Measurements (PSS, SSS, PBCH, PBCH-DMRS), Average EVM, Peak EVM (@ subcarrier/symbol), Beam Power (dBm) หรือดีกว่า
50. การปรับแต่งแถบความถี่ : Manual or selectable Band #, Absolute Radio Frequency Channel Number (ARFCN), Global Synchronization Raster Channel (GSCN), Channel Bandwidth (5 MHz to 100 MHz in steps of 5 MHz), SSB Offset, Subcarrier Spacing (15, 30, 60, 120, 240 kHz), Mapping Pattern (Auto, P1, P2), Auto SSB Detect หรือดีกว่า
51. 5GNR Demod Summary views : Multi Beam (up to 64), Single Beam หรือดีกว่า
52. การวัด 5GNR Multi PCI : Multiple Physical-layer Cell IDs, Beam Index, SS-RSRP (dBm), SS-RSRQ (dB), SS-SINR (dB), SS-EVM (%) Beam Power (dBm) หรือดีกว่า
53. การวัด 5GNR RF EIRP : EIRP (Active, Horizontal/Vertical, Sum), Upper/Lower Limit Test หรือดีกว่า
54. 5G NR Carrier Aggregation Component Carriers: Eight Component Carriers หรือดีกว่า
55. การวัด PCI : Sync status (PSS), Physical-layer Cell ID (PCI), RSRP Max, EVM (% rms), Frequency Error (Hz), Time Offset หรือดีกว่า
56. การดีเทค 5GNR SSB : Auto searches 3GPP defined GSCN raster หรือดีกว่า

57. การเชื่อมต่อ : Ethernet, WLAN, USB type A, USB type C, Headset Jack, Ref in, Ref out, Ext trigger และ IF out หรือดีกว่า

มิเตอร์อีเอ็มเอฟ

58. ย่านความถี่ : Isotropic EMF Probe, 20 MHz to 40 GHz หรือดีกว่า
59. การแสดงผล : Bar graph of each sample (1 through 16) with Standard Limit Line, Time (mm:ss) หรือดีกว่า
60. การจำกัด : Standard (FCC Public, ICNIRP Public, ICNIRP Worker), Limit Mode (Lowest, Frequency), Alarm, Volume, Mute, Preset หรือดีกว่า
61. การวัด : Selected sample (1 through 16), start sampling, clear results หรือดีกว่า
62. หน่วย : mW/cm²

ความครอบคลุมแม่บั้ง

63. ข้อมูลการวัดสัญญาณอาร์เอฟ : 5G channel power, EIRP, RSRP หรือดีกว่า
64. การแสดงผลกราฟฟิค : digital map, building floor plan หรือดีกว่า
65. แม่บั้ง : Indoor และ Outdoor measurement หรือดีกว่า

อุปกรณ์ประกอบ

เครื่องถอดรหัสสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหัวถือ แต่ละชุดต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- | | |
|--|---------------|
| 1. ใบงานการทดลองการตีความทดสอบและการตรวจวัดระบบ 5G NR | จำนวน 1 ใบงาน |
| 2. ใบงานการทดลองการตีความทดสอบและการตรวจวัดระบบ 4G LTE | จำนวน 1 ใบงาน |
| 3. สายเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ต | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ปากกาสไตลัส | จำนวน 1 ชุด |
| 5. แบตเตอรี่ชาร์จแบบลิเทียมไอออน | จำนวน 2 ชุด |
| 6. สายไฟพร้อมแหล่งจ่ายไฟ AC/DC | จำนวน 1 ชุด |
| 7. สายเคเบิล USB, USB 3.0 Type-A to Type-C ความยาว 1 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 8. หัวต่อ SMB Plug to BNC Jack Adapter | จำนวน 3 ชุด |
| 9. สาย BNC to SMB Cable ความยาว 1 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 10. กระเป๋าสะพาย Soft carry case | จำนวน 1 ชุด |
| 11. กระเป๋าชนิดแข็ง Hard carry case ชนิดมีล้อลาก | จำนวน 1 ชุด |
| 12. อุปกรณ์ชาร์จไฟแบบคูอัล | จำนวน 1 ชุด |
| 13. สายนำสัญญาณความถี่ DC to 40 GHz หัวต่อชนิด k(ตัวผู้) to k(ตัวเมีย)
ความยาวอย่างน้อย 60 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น | |
| 14. หัวต่อ Adapter N(ตัวเมีย) to SMA(f) ความถี่ DC to 18 GHz. | จำนวน 1 ชุด |

คุณลักษณะอื่น

1. มีการอบรมการใช้งานเครื่อง ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง โดยอบรมทฤษฎีหลักการใช้งานเครื่องมือวัดและการดูแลบำรุงรักษาเครื่อง พร้อมเอกสารประกอบการอบรม
2. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อการบริการหลังการขาย โดยยื่นเสนอมาร่วมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
3. ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
4. สินค้ารับประกัน 1 ปี

5.3.เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า

จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะทางเทคนิค

- 5.3.1 เป็นเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 1000VA/900W
- 5.3.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
- 5.3.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 5.3.4 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสภาวะการทำงานได้ดังนี้ Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Voltage, Battery Fault, Discharge Timer, Overload, Output Short and Fault Conditions
- 5.3.5 หน้าจอ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานในส่วนต่างๆ ของระบบ UPS ในรูป System Mimic (Graphic User-Friendly)
- 5.3.6 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault
- 5.3.7 มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆ หรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้
 - 5.3.7.1 สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self Test)
 - 5.3.7.2 สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะที่สำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)
 - 5.3.7.3 สามารถเลือกปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกเป็น 220/230/240Vac. ได้
 - 5.3.7.4 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้ (Programmable Outlet) และสามารถตั้งค่าเวลาการ Backup ในโหมดนี้ได้ตั้งแต่ 0-999 นาที ก่อนย้ายกลับไปที่ Outletกลุ่ม Non Critical Devices
 - 5.3.7.5 สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- 5.3.8. คุณสมบัติทางด้าน Input
 - 5.3.8.1 แรงดันขาเข้าไม่น้อยกว่า 160– 300Vac at Load 100%
 - 5.3.8.2 ความถี่ขาเข้าไม่น้อยกว่า 50 Hz+/- 10 %
 - 5.3.8.3 ตัวประกอบกำลังงาน>0.99
- 5.3.9. คุณสมบัติทางด้าน Output
 - 5.3.9.1 แรงดันขาออกไม่น้อยกว่า 208/220/230/240Vac.+/- 1 %
 - 5.3.9.2 ความถี่ขาออกไม่น้อยกว่า 50 Hz+/- 0.1 %
 - 5.3.9.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <3 % at linear load
 - 5.3.9.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pures in ewave
 - 5.3.9.5 มี Outlet ด้านขาออกชนิด Universal Type ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และสามารถควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้ เพื่อเพิ่มระยะเวลาสำรองไฟให้กับอุปกรณ์ที่สำคัญได้นานยิ่งขึ้น
- 5.3.10 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

- 5.3.11 มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
- 5.3.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ เล่ม 3-2555
- 5.3.13. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN 62040-1-1 และ EN 62040-2
- 5.3.14. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตแบบมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

คุณลักษณะอื่น

1. มีการอบรมการใช้งานเครื่อง ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง โดยอบรมทฤษฎีหลักการใช้งานเครื่องและการดูแลบำรุงรักษาเครื่อง พร้อมเอกสารการอบรม
2. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อการบริการหลังการขาย โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
3. ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
4. สินค้ารับประกัน 1 ปี

5.4. ปรับปรุงห้องสำหรับการเรียนการสอน

คุณลักษณะทางเทคนิค

5.4.1 ผ่าผนัง ติดประตู

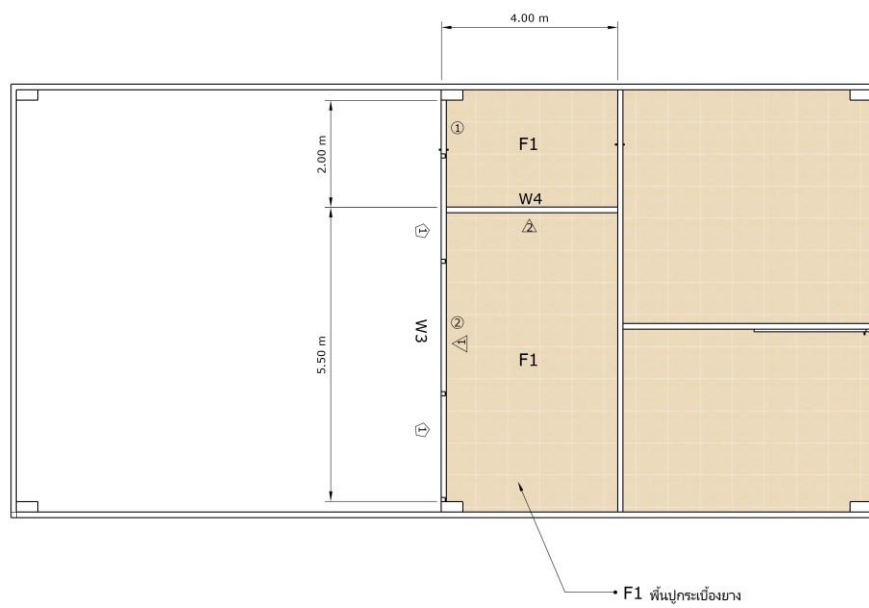
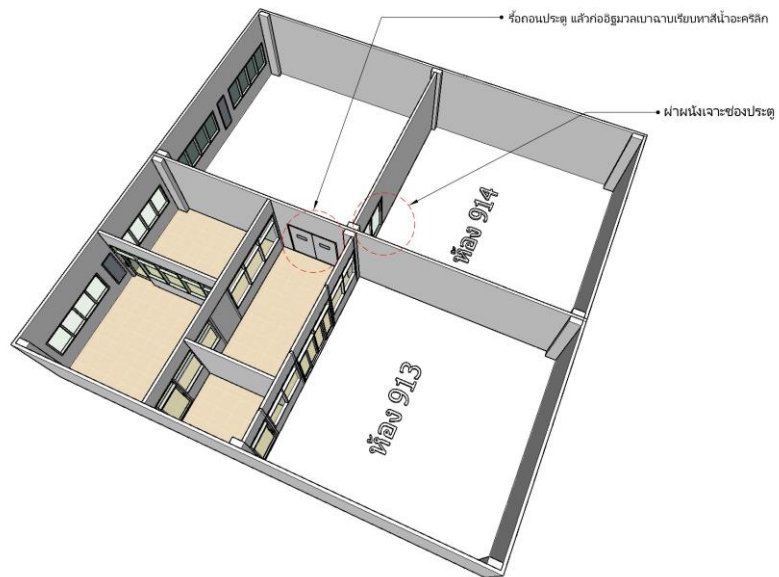
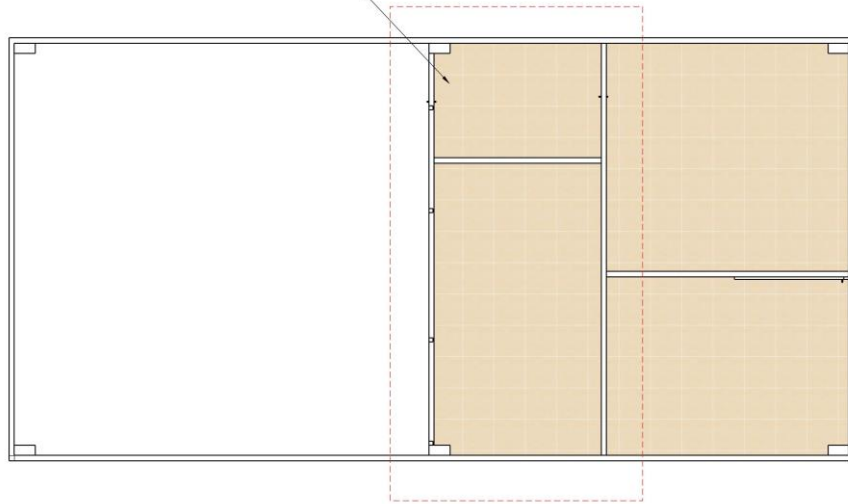
- 5.4.1.1 รื้อประตู+ก่อปิดช่องประตู ฉาบเรียบทาสี จำนวน 1 งาน
- 5.4.1.2 ผ่าผนัง + ติดตั้งประตูกระจก อลูมิเนียม สไลด์กลาง จำนวน 1 งาน

5.4.2 กั้นห้องสโตร์

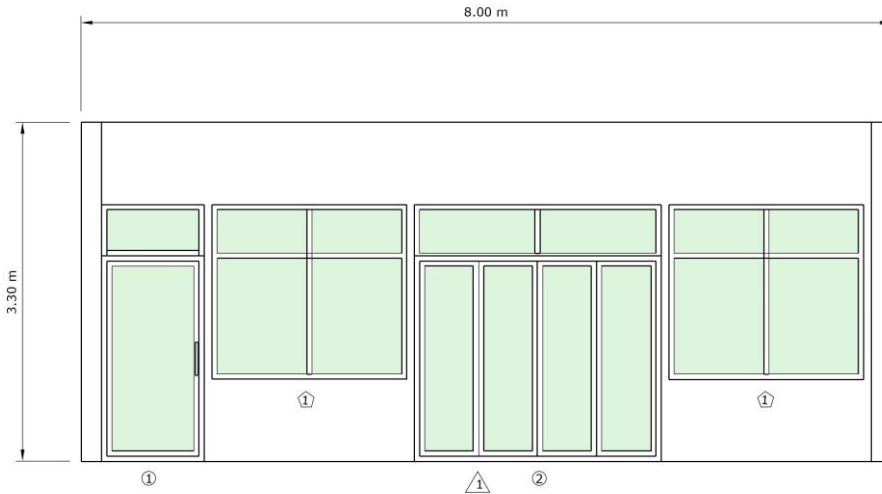
- 5.4.2.1 กั้นผนัง+ฉนวนซับเสียงกันความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 15 ตร.ม.
- 5.4.2.2 ทาสีน้ำอะคริลิก ไม่น้อยกว่า 30 ตร.ม.
- 5.4.2.3 ผนัง W3 บานกระจกโครมอลูมิเนียม ขนาดไม่น้อยกว่า 8*2 เมตร
รายละเอียดตามแบบ + ประตูบานสวิงค์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1*2 เมตร + ประตูบานเลื่อนคู่
จำนวน 1 บาน
- 5.4.2.4 ผนัง W4 บานกระจกโครมอลูมิเนียม ขนาดไม่น้อยกว่า 4*1.5 เมตร
รายละเอียดตามแบบ จำนวน 1 บาน
- 5.4.2.5 ปูกระเบื้องยาง+เคลือบแว็กซ์ขนาดไม่น้อยกว่า 25 ตร.ม.
- 5.4.2.6 แก้วสวิตช์แสงสว่าง จำนวน 1 งาน

แบบปรับปรุงห้อง

พื้นที่ปรับปรุง

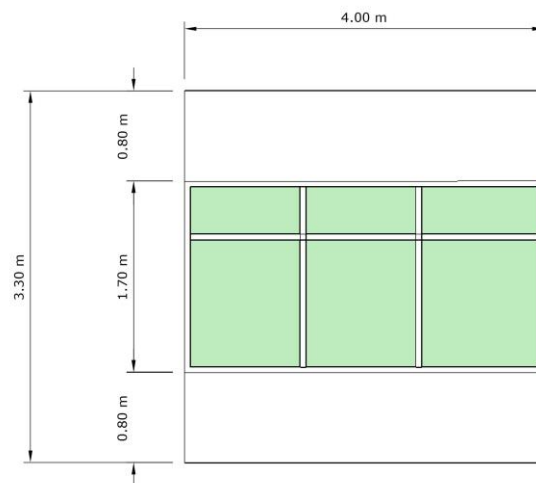


แบบขยายผนัง W3



W3

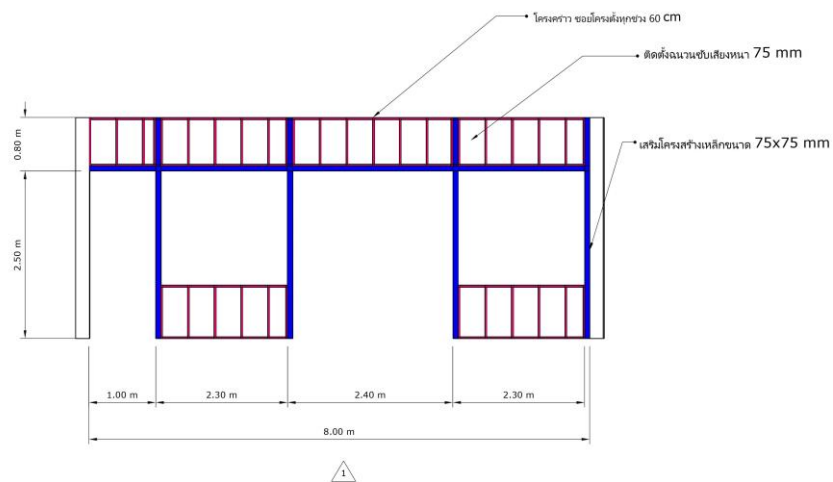
ผนังเบาห้อง913 โครงคร่าวกรุแผ่นยิปซัม ติดตั้งประตูหน้าต่างกระจกอลูมิเนียม

แบบขยายผนัง W4

W4

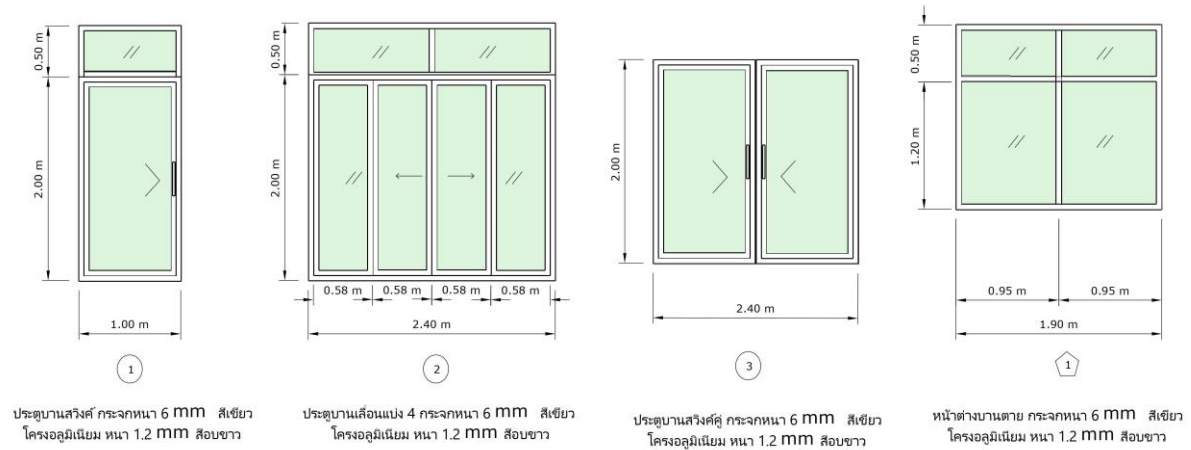
ผนังเบาห้อง913 โครงคร่าวกรุแผ่นยิปซัม ติดตั้งประตูหน้าต่างกระจกอลูมิเนียม

แบบขยายผนัง

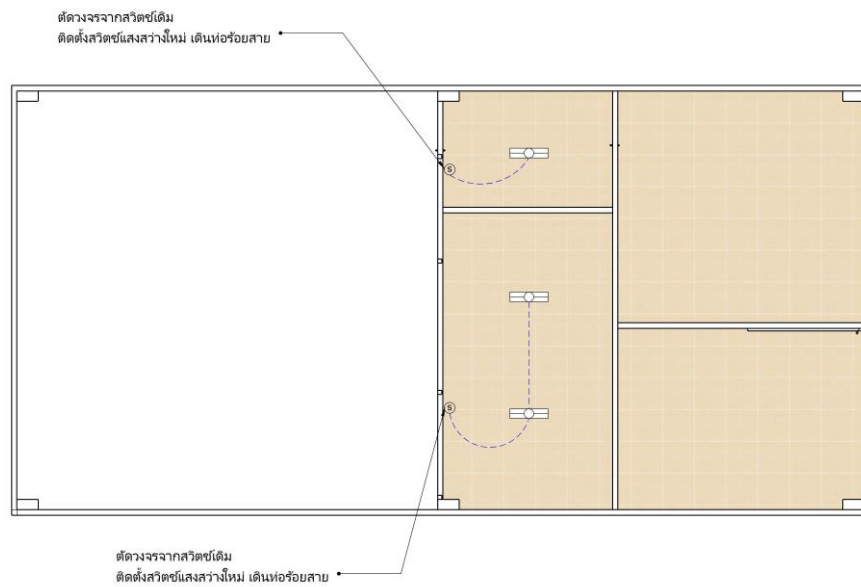


ผนังโครงคร่าว กรุแผ่นยิปซัมสองด้าน สอดฉนวนใยแก้วเสียบที่ระหว่างแผ่นยิปซัม ฉาบเรียบทาสีน้ำอะคริลิก

แบบขยายประตูหน้าต่าง



แบบแก้ไขระบบไฟฟ้า (สวิตช์แสงสว่าง)



6. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วันนับถึงวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.2 รับประกันสินค้า 1 ปี
